



## AUSLEGESCHRIFT

1237 612

Deutsche Kl.: 201-23/13

Nummer: 1 237 612  
 Aktenzeichen: L 45547 VIII b/201  
 Anmeldetag: 6. August 1963  
 Auslegetag: 30. März 1967

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ausschaltung des Anfahrstromes bei elektrischen Schienen-Triebfahrzeugen, die zwischen den Haltepunkten in Abhängigkeit von einem aus Beschleunigungsperiode, stromlosem Auslauf und Bremsperiode bestehenden Fahrprogramm gesteuert werden, wobei die Fahrzeit zwischen den Haltepunkten durch die Dauer der Beschleunigungsperiode beeinflußt wird.

Bisher bestimmt immer noch der Fahrer freizügig die Ausschaltzeitpunkte zur Beendigung der Anfahrt unter Strom, und zwar dies ohne jeden exakten Anhalt, sondern nur nach Zeit- und Geschwindigkeitsgefühl. Er hat somit einen entscheidenden Anteil am Stromverbrauch. Bekanntlich ist der stromlose Auslauf aber die beste Nutzbremsung und sollte daher nicht auf Kosten einer unnötig langen Beschleunigungsperiode verkürzt werden. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine automatische Ausschaltung vorzusehen, die die Anfahrzeit unter Strom in Abhängigkeit von der jeweiligen Lage im Fahrprogramm begrenzt.

Dies wird durch das Verfahren zur Ausschaltung des Anfahrstromes bei elektrischen Schienen-Triebfahrzeugen, die zwischen den Haltepunkten in Abhängigkeit von einem aus Beschleunigungsperiode, stromlosem Auslauf und Bremsperiode bestehenden Fahrprogramm gesteuert werden, wobei die Fahrzeit zwischen den Haltepunkten durch die Dauer der Beschleunigungsperiode beeinflußt wird, nach der Erfindung dadurch erreicht, daß bei jeder Abfahrt von einem Haltepunkt die im Fahrprogramm vorgesehene Abfahrzeit (Vorgabezeit) des Triebfahrzeugs mit der tatsächlichen Abfahrzeit (Istzeit) selbsttätig verglichen wird, daß die Abweichung zwischen Istzeit und Vorgabezeit an ein mehrere Signalspeicher aufweisendes Programmgerät gegeben wird, welches eine Vielzahl von Abweichungen gegenüber der jeweiligen Vorgabezeit und jeder Abweichung zugehörige Stromausschaltzeitpunkte gespeichert enthält, und daß durch Wirkung des auf die vorliegende Abweichung ansprechenden Speichers vom Programmgerät zum der Abweichung entsprechenden Ausschaltzeitpunkt der Ausschaltbefehl an die Fahrsteuerung gegeben wird.

An Hand des Diagrammes in der Figur wird die Erfindung näher erläutert.

Das Fahrprogramm des Triebfahrzeugs richtet sich nach dem Fahrplan, der für eine bestimmte Strecke mit mehreren Stationen (Haltepunkten) ausgearbeitet wurde. Durch das Fahrprogramm wird eine für die einzelnen Stationen gültige Ankunftszeit sowie eine

**Verfahren zur Ausschaltung des Anfahrstromes bei elektrischen Schienenfahrzeugen**

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-G. m. b. H.,  
Frankfurt/M., Theodor-Stern-Kai 1

Als Erfinder benannt:

Dr. rer. pol. Ernst Schmidt, Olpe (Westf.)

bestimmte Haltezeit vorgegeben. Ankunftszeiten plus Haltezeiten ergeben die im Fahrprogramm vorgesehenen Abfahrzeiten (Vorgabezeiten) für die Haltepunkte. Bei der Abfahrt des Fahrzeuges von einem Haltepunkt wird die tatsächliche Abfahrzeit (Istzeit) mit der vorgegebenen Vorgabezeit verglichen und die Plus-Minus-Abweichung festgestellt. Ein solches Diagramm ist in der Zeichnung dargestellt. Darin bedeuten  $A_1, A_2, A_3$  die Abfahrzeitpunkte,  $a_1, a_2, a_3$  die Ausschaltzeitpunkte,  $+d_1, \pm d_2, -d_3$  die Voreilung, Pünktlichkeit und Verspätung gegenüber dem Zeitplan,  $H$  den Haltezeitpunkt. Die von  $A_1$  aus über der  $t$ -Achse bis  $H$  aufgetragene Kurve stellt den Fahrtverlauf bei Voreilung, die Kurve von  $A_2$  bis  $H$  den normalen Fahrtverlauf und die Kurve von  $A_3$  bis  $H$  den Fahrtverlauf bei Verspätung dar. Die Linienzüge  $A_1$  bis  $a_1, A_2$  bis  $a_2$  und  $A_3$  bis  $a_3$  auf der  $t$ -Achse geben die Dauer der Beschleunigungsperiode, d. h. die Einschaltdauer für den Anfahrstrom, an.

Das Fahrprogramm ist ein nach diesem Prinzip je Haltestellenfolge immer gleichbleibendes Programm, das, um zeitlich bestimmte Beträge versetzt, wiederholt wird. Für jeden Halteabstand wird das Fahrprogramm an Hand der Fahrtdiagrammdaten festgelegt. Je nachdem, wie der Zug im Fahrplan liegt (Voreilung oder Verspätung), muß der Ausschaltzeitpunkt (bei gleichbleibenden Anfahrbeschleunigungen, Bremsverzögerungen usw.), gewählt werden. Wenn also alle anderen Daten des Fahrtdiagramms fixiert werden, erhält man für jeden Halteabstand eine Skala von Ausschaltzeitpunkten je nach Lage im Fahrplan, d. h. nach Größe der zeitlichen Abweichung  $d$  ( $+d_1, \pm d_2, d_3$ ).

Die Abweichung  $d$  zwischen Vorgabezeit und tatsächlicher Abfahrzeit (Istzeit) wird an ein Programmgerät gegeben, das mehrere Signalspeicher ent-

hält. In den Signalspeichern des Programmgerätes sind eine Vielzahl von Abweichungen gegenüber der für den jeweiligen Haltepunkt gültigen Vorgabezeit gespeichert. Diese Speicher sind mit weiteren Speichern verbunden, die die jeder Abweichung zugehörigen Stromausschaltzeitpunkte  $a$  enthalten. Wird nun die Abweichung zwischen Vorgabezeit und Istzeit als Vergleichssignal an das Programmgerät gegeben, so spricht der Speicher an, dessen eingespeichertes Abweichungssignal dem zugeführten Vergleichssignal entspricht und bewirkt durch sein Ausgangssignal, daß der diesem Speicher zugehörige Stromausschaltzeitpunkt über das Programmgerät an die Fahrsteuerung gegeben wird.

Zur ruckfreien Unterbrechung der Anfahrt geht 15 dem Ausschaltsignal für den Anfahrstrom ein 2 Sekunden langes »Ab«-Kommando voraus. Die automatische Ausschaltung greift nur in die Fahrsteuerung, nicht jedoch in die Bremssteuerung ein. Es handelt sich also um ein Verfahren zur Begrenzung 20 des Stromverbrauchs auf den optimalen Wert.

In jedem Triebfahrzeug ist ein Programmgerät mit Zeitgeber angeordnet. Da eine Schleifenführung der Strecken in der Regel nicht vorkommt, wird in dem Programmgerät jedes fahrenden Triebfahrzeuges je 25 weils nur das Programm für Vorwärtsfahrt oder Rückwärtsfahrt eingespeichert.

Programmvariationen können eintreten beim Vorhandensein zentraler Zugleitwerke. Dabei werden jedoch die Fahrdiagrammdaten nur wenig berührt. 30 Im übrigen kollidiert die automatische Ausschaltung des Fahrstromes nicht mit Streckensteuerungsanlagen, weil sie nur auf die Zugsteuerung, und zwar zur Unterbrechung der Anfahrt, wirkt, nicht aber in die Bremse eingreift.

Programmvariationen können auch als Folge von Varianten der Beschleunigungen und Verzögerungen auftreten. Das kann z. B. durch eine Änderung der Primärspannung bewirkt werden. Im Bereich der stromüberwachten Anfahrt spielen diese Einflüsse 40 jedoch keine Rolle, sondern nur bei Fahrt auf der Kennlinie im Bereich hoher Geschwindigkeiten. Der

sich aus der Beschleunigung-Zeit-Integration insgesamt ergebende Fehler der Anfahrautomatik ist daher in der Regel vernachlässigbar klein.

#### Patentanspruch:

1. Verfahren zur Ausschaltung des Anfahrstromes bei elektrischen Schienen-Triebfahrzeugen, die zwischen den Haltepunkten in Abhängigkeit von einem aus Beschleunigungsperiode, stromlosem Auslauf und Bremsperiode bestehenden Fahrprogramm gesteuert werden, wobei die Fahrzeit zwischen den Haltepunkten durch die Dauer der Beschleunigungsperiode beeinflußt wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder Abfahrt von einem Haltepunkt die im Fahrprogramm vorgesehene Abfahrzeit (Vorgabezeit) des Triebfahrzeugs mit der tatsächlichen Abfahrzeit (Istzeit) selbsttätig verglichen wird, daß die Abweichung ( $d_1, d_2, d_3$ ) zwischen Istzeit und Vorgabezeit an ein mehrere Signalspeicher aufweisendes Programmgerät gegeben wird, welches eine Vielzahl von Abweichungen gegenüber der jeweiligen Vorgabezeit und jeder Abweichung zugehörige Stromausschaltzeitpunkte ( $a_1, a_2, a_3$ ) gespeichert enthält, und daß durch Wirkung des auf die vorliegende Abweichung ansprechenden Speichers vom Programmgerät zum der Abweichung entsprechenden Ausschaltzeitpunkt der Ausschaltbefehl an die Fahrsteuerung gegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur ruckfreien Unterbrechung der Anfahrt dem Ausschaltbefehl ein Befehl zur stetigen Verringerung des Anfahrstromes vorausgeht.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Ausschaltung des Anfahrstromes von Hand vorgenommen werden kann.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschrift Nr. 526 401.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Nummer: 1 237 612  
Int. Cl.: B 60 1  
Deutsche Kl.: 201 - 23/13  
Auslegetag: 30. März 1967

